

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

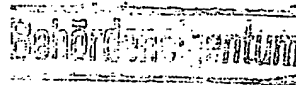


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3830965 A1**

⑤ Int. Cl. 4:
A23L 1/182
A 23 L 1/025

⑳ Aktenzeichen: P 38 30 965.3
㉑ Anmeldetag: 12. 9. 88
㉒ Offenlegungstag: 1. 6. 89



DE 3830965 A1

③④ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
19.11.87 DD WP A 23 L/309174

⑦① Anmelder:
VEB Kombinat Nagema, DDR 8045 Dresden, DD

⑦② Erfinder:
Gebhardt, Erich, Dr. Dipl.-Lebensmittelchem., DDR
1505 Bergholz-Rehbrücke, DD; Lehrack, Uwe,
Dipl.-Ing., DDR 1560 Potsdam, DD

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Herstellung von Parboiled Reis

Bei der Herstellung von Weißreis werden durch Schleifen und Polieren des geschälten Reises der Keimling und die mehrschichtige Silberhaut, die wesentliche Anteile an Vitaminen, Mineralien, Eiweiß und Fett enthält, entfernt. Um diese Stoffe im Reis zu erhalten, wird der Parboiling Prozeß durchgeführt.

Der Parboiling Prozeß besteht aus einer hydrothermischen Behandlung des Rohreises oder Paddy Reises.

Die Erfindung wird in der Lebensmittelindustrie zur Herstellung von Parboiled Reis mit hohem Weißgrad angewendet. Das Verfahren ist sowohl für Lang-, Mittel- und Rundkornreis geeignet.

DE 3830965 A1

Best Available Copy

1. Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung von Parboiled Reis

2. Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung wird in der Lebensmittelindustrie zur Herstellung von Parboiled Reis mit hohem Weißgrad angewendet. Das Verfahren ist sowohl für Langkorn-, Mittelkorn- und Rundkornreis geeignet.

3. Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Das vom Halm geerntete Reiskorn ist außen von einer harten, kiesel säurehaltigen Hülle (Paddy-Hülle) umgeben. In der darunterliegenden vielschichtigen Haut, sie wird als Silberhaut bezeichnet und umschließt den eigentlichen Kern, sind die wesentlichen Anteile an Vitaminen, Mineralien, Eiweiß und Fett enthalten. Bei der Herstellung von Weißreis werden durch Schleifen und Polieren des geschälten Reises diese Silberhaut und der Keimling entfernt, damit werden auch die für die Ernährung wichtigen Stoffe entfernt. Um diese Stoffe im Reis zu erhalten, wird der Parboiling Prozeß durchgeführt. Neben der Erhöhung des ernährungsphysiologischen Wertes bewirkt der Parboiling Prozeß auch eine Verbesserung der verfahrenstechnischen Eigenschaften, insbesondere eine Erhöhung der Ganzkornausbeute, und der Kocheigenschaften des Reises. Der Parboiling Prozeß besteht in einer hydrothermischen Behandlung des Rohreises oder Paddy Reises. Dabei wandern die Mineralstoffe und Vitamine aus der Silberhaut in das Kerninnere. Auch führt die hydrothermische Behandlung zu einer Schalenlockerung sowie zur Härtung bzw. Verhornung des Reiskornes (Endospermes) durch Gelatinierung der Stärke. Dies bewirkt eine Verfestigung der gesamten Reisstruktur und führt zu einer höheren Ausbeute an Ganzkorn beim Schälen, Schleifen und Polieren. Die beim Parboiling erreichte Gelatinierung des Reises verbessert zwar auch die Kocheigenschaften, der Reis klebt weniger, aber insgesamt ist der Parboiling Prozeß nicht zu verwechseln mit einer hydrothermischen Behandlung des geschliffenen und polierten Weißreises zur Herstellung von Schnellkochreis. Beim Schnellkochreis wird im Gegensatz zum Parboiled Reis eine möglichst stark aufgelockerte und poröse Struktur angestrebt.

Der Parboiling Prozeß besteht aus den Verfahrensschritten Weichen, Dämpfen bzw. Kochen und Trocknen des Paddy Reises. Anschließend wird der behandelte Reis geschält, geschliffen und poliert.

Für die einzelnen Prozeßschritte sind verschiedene verfahrenstechnische Lösungen bekannt. Das Weichen erfolgt vorzugsweise im warmen Wasser bei einer Temperatur von 60 ... 70°C bis zum Erreichen einer Feuchte von 25 ... 35%. In der Regel wird für das Weichen eine Zeit von 2 ... 4 h benötigt. Es kann auch bei niedrigeren Temperaturen geweicht werden, allerdings erhöht sich dann die Behandlungszeit auf 10 ... 16 h.

Nach der US-PS 23 58 251 kann der Prozeß verkürzt werden, wenn der Reis bei einem Druck von 0,1 ... 0,7 MPa geweicht wird. Die Gelatinierung der Reiskörner wird durch Dämpfen bzw. Kochen des geweichten Reises erzielt. Nach US-PS 43 61 593 wird der bis auf eine Feuchte von 38% im Vakuum geweichte Reis mit

gesättigtem Dampf über einen Zeitraum von 15 min behandelt, der Reis erreicht eine Temperatur von ca. 90°C. Der Reis mit einer Feuchte von 45% wird dann 6 h bei 45°C gehalten, anschließend bei 66°C vorgeetrocknet und dann bei stufenweiser Absenkung der Temperatur auf eine Feuchte von 12,5% getrocknet. In der US-PS 25 92 407 wird ein Verfahren beschrieben, bei dem der Reis in dünner Schicht bei einer Temperatur, die 100°C nicht überschreiten soll, und mit einer Wassermenge, die nicht zu einer 100%igen Sättigung des Reiskornes führt, geweicht, anschließend wird der Reis, ebenfalls in dünner Schicht, einer gesättigten Wasserdampf Atmosphäre ausgesetzt. Die Temperatur soll dabei nahe bei, aber nicht über, 100°C liegen. Während des Dämpfens nimmt der Reis weiteres Wasser bis zum Erreichen des Sättigungsgrades auf und gleichzeitig wird der Vorgang der Stärkegelatinierung beendet. Anschließend wird der Reis im Luftstrom bei 80°C getrocknet. Ein ähnliches, sehr aufwendiges Verfahren wird in der US-PS 25 71 555 beschrieben. In der US-PS 29 09 114 wird eine Apparatur beschrieben, in der das Dämpfen des Reises unter Druck erfolgt.

Eine Apparatur zur Herstellung von Parboiled Reis, mit der die Zeiten für das Weichen, Dämpfen bzw. Kochen und Trocknen des Reises wesentlich verkürzt werden sollen, wird in der US-PS 36 74 514 beschrieben. Insbesondere die Zeit für das Weichen, die, wenn bei Normaldruck gearbeitet wird, bis zu 10 h betragen kann, soll verkürzt werden durch Vorbehandeln des Reises mit heißer Luft von 150°C. Die Trocknung des gedämpften Reises erfolgt mit heißer Luft von 100 ... 400°C. Die hohen Temperaturen, insbesondere das Vorbehandeln mit heißer Luft, wirken sich negativ auf die gewünschte Kornstruktur des Reises aus. Die bekannten Verfahren zur Herstellung von Parboiled Reis haben neben den genannten Vorteilen, insbesondere dem Vorteil der Erhöhung des ernährungsphysiologischen Wertes, den Nachteil, daß der Reiskern im Verlaufe des Parboiling Prozesses eine gelbliche bis dunkelbraune Farbe annimmt. Ursache für diese unerwünschte Verfärbung sind enzymatische Bräunungsreaktionen (z. B. durch Phenoloxidasen) bzw. chemische Reaktionen. Im Verlaufe der hydrothermischen Behandlung bilden sich freie Aminosäuren und reduzierende Zucker, die unter Bildung von gefärbten Maillard-Produkten reagieren.

Um diese Verfärbungen zu verhindern, wird nach Jayanarayanan (Nahrung, Berlin 8 (1964) 2, S. 129 - 137) Natriumhydrogensulfid dem Weichwasser zugesetzt. Dies übt aber einen negativen Einfluß auf die Vitamine des Reises aus, so daß der Wert des Parboiling Prozesses damit sehr in Frage gestellt wird.

Ebenfalls nachteilig auf die Qualität des Reises wirkt sich die Verwendung von Kaliumpermanganat aus, die in dem US-PS 36 60 109 zur Verhinderung von Verfärbungen, hervorgerufen durch in der Schale enthaltene Farbstoffe, beschrieben wird. Ein weiterer Nachteil der bekannten technischen Lösungen zur Erzielung des Parboiling Effektes besteht darin, daß im Verlaufe der hydrothermischen Behandlung ein Substanzverlust durch teilweises Öffnen der Spelze eintritt. Insbesondere Stärketeilchen werden aus dem Endosperm herausgelöst, was auch zu einer Erhöhung der Klebrigkeit des Reises führt.

Zur Herstellung von Schnellkochreis, also hydrothermisch behandeltem Weißreis mit aufgelockerter Endospermstruktur, sind ebenfalls viele Verfahren bekannt. Auf einige sei der Vollständigkeit halber hingewiesen.

Nach DE-AS 26 32 121 wird Schnellkochreis in der

Weise hergestellt, daß der Reis zunächst auf das 6- bis 16fache seines ursprünglichen Volumens aufgebläht wird, zum Beispiel durch Erhitzen mit Hochfrequenzwellen, anschließend mit einem Verdickungsmittel behandelt und danach getrocknet und geschrumpft wird.

Bei der Herstellung von Schnellkochreis nach der DE-PS 25 38 076 wird der Reis nach dem Weichen und vor dem Dämpfen mit einem Überzugsstoff gemischt. Nach Entzug des Wassers bis zu einem Feuchteanteil von weniger als 35% wird der Reis gepreßt und abschließend zur Strukturauflockerung mittels Mikrowellen noch einmal erhitzt. In der DE-PS 35 06 099 wird ein Verfahren zum Aufschluß von Getreidekörnern beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß verschiedene Getreidearten, auch Reis, mit Feuchteanteilen von 10 ... 15% einer Mikrowellenbehandlung unterzogen werden. Der Aufschluß erfolgt im ungeweichten Zustand, so daß das Getreide nach der Behandlung durch die Strukturauflockerung (Puffungseffekt) über ein sehr hohes Wasseraufnahmevermögen verfügt, also auch nicht Parboiled Reis entspricht.

4. Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Herstellung von Parboiled Reis mit sehr guten Gebrauchseigenschaften, insbesondere mit hohem Weißgrad und geringem Bruchkornanfall beim Schälern und Polieren. Der Weißgrad soll sich vom Weißreis nicht wesentlich unterscheiden. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, die Prozeßdauer gegenüber bekannten Verfahren zu verkürzen.

5. Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahrensbedingungen für die hydrothermische Behandlung von Rohreis aufzuzeigen, die gegenüber bekannten Verfahren zu einer Verkürzung der Prozeßdauer, aber gleichzeitig zu einem hohen Weißgrad und einer hohen Ausbeute an Ganzkorn beim Schleifen und Polieren führen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß auf einer Feuchte von 25 ... 35% gewechter Paddy-Reis in überschüssigem Wasser einer Mikrowellenbehandlung ausgesetzt wird, wobei innerhalb von 1 ... 10 min eine Produkttemperatur des Reises von 100°C erreicht und diese 1 ... 5 min gehalten wird, anschließend das überschüssige Wasser abgetrennt und die Mikrowellenbehandlung des Paddy-Reises bis zum Erreichen einer Feuchte von 15 ... 20% bei der gleichen Temperatur fortgesetzt wird. Danach wird der Reis in bekannter Weise weiterverarbeitet.

Eine bevorzugte Ausführungsvariante besteht darin, daß der gewechte Reis auf einer Fördereinrichtung kontinuierlich an einer oder mehreren Mikrowelleneinrichtungen, entsprechend der Leistung der Einrichtung, vorbeigeführt wird. Die Frequenz der Mikrowellen liegt im Bereich von 2370 ... 2450 Hz.

Es wurde gefunden, daß eine hydrothermische Behandlung von Paddy-Reis, wird sie in der Weise ausgeführt, daß der von Wasser vollständig umgebene Reis einer kurzzeitigen Mikrowellenbehandlung ausgesetzt wird, nicht zu der für den Parboiling Prozeß bekannten Verfärbung des Reises führt und gleichzeitig den Reis in seiner Struktur so verfestigt, daß beim Schleifen und Polieren gegenüber bekannten Verfahren eine höhere Ausbeute an Ganzkorn erzielt wird. Die Übertragung

der für die Gelatinierung der Stärke benötigten Energie mittels Mikrowellen führt zu einer sehr schnellen, vollständigen Erhitzung des Reiskornes. Dies hat eine Inaktivierung der Bräunungsenzyme zur Folge, gleichzeitig bilden sich infolge des kurzen Zeitraumes, in dem der Reis auf eine bestimmte Temperatur erhitzt wird, weniger reduzierende Zucker und freie Aminosäuren als Ausgangsprodukte für eine Maillardreaktion als bei bekannten Verfahren. Darüber hinaus ist aber auch die Zeit für den Ablauf einer Maillard-Reaktion begrenzt. Allein durch die Anwendung von Mikrowellen ist aber ein Parboiling Effekt bei gleichzeitig hohem Weißgrad des Reises nicht zu erreichen. Nur durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise, bei der die Mikrowellen auf geweichten Reis einwirken, der vollständig mit Wasser umgeben ist, wird die Aufgabe der Erfindung gelöst. Die Erzielung eines Parboiling Effektes ohne auftretende Verfärbungen des Reises ist an die Voraussetzung gebunden, eine Verpuffung, d. h. eine explosionsartige Freisetzung des im Korn enthaltenen Wassers als Wasserdampf, zu verhindern und die damit verbundene Strukturzerstörung zu vermeiden. Das im Überschuß angewandte Wasser wirkt dem sich im Korn aufbauenden Druck entgegen und verhindert das Entweichen von Wasserdampf. Außerdem bewirkt die erfindungsgemäße Verfahrensweise, daß durch die ansonsten inerte Schale so viel Wasser eindringt, daß die Strukturverkleisterung und die Herbeiführung des Parboiling Effektes garantiert sind. Der Reis wird also nicht wie bei Schnellkochreis in seiner Struktur stark aufgelockert, sondern die vollständige Gelatinierung der Stärke führt zur Verhärtung der Endospermstruktur in dem von der Spelze umschlossenen Korn.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat gegenüber bekannten Verfahren zur Herstellung von Parboiled Reis den weiteren Vorteil, daß sich durch die Mikrowellenbehandlung der Anteil der Körner mit geöffneten Spelzen nach dem Weichen des Reises nicht weiter erhöht. Ursache dafür ist ebenfalls die stark verkürzte Prozeßdauer zum Erreichen einer vollständigen Gelatinierung. Die Erfindung wird an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert.

6. Ausführungsbeispiele

1. 100 g ungeschälter Langkornreis paddy werden gereinigt, mit 0,2 l Wasser auf eine Temperatur von 70°C erhitzt und bei dieser Temperatur 5 h gewechselt. Danach beträgt der Feuchteanteil im Reis 32%. Der Reis wird mit dem zum Weichen genutzten Wasser in einem auf einem Förderband stehenden oder in einer Fördereinrichtung hängenden Glasbehälter gefüllt. Dabei ist das Getreide vollständig vom Wasser umgeben. Der mit Reis gefüllte Glasbehälter durchläuft anschließend einen Mikrowellentunnel. Die Frequenz der zur Behandlung erzeugten Mikrowellen beträgt 2450 Hz. Die Durchlaufzeit beträgt 4 min. Nach 2 min wird im Reis eine Temperatur von 100°C erreicht. Nach einer weiteren Behandlung von ca. 2 min ist die vollständige Gelatinierung des Reises endosperms erreicht. Nach Durchlaufen des Tunnels wird das überschüssige Wasser vom Reis abgetrennt. Danach durchläuft der vom Wasser getrennte Reis nochmals den Mikrowellentunnel. Dabei wird er innerhalb von 5 min auf eine Feuchte von ca. 20% vorgetrocknet und anschließend der weiteren Bearbeitung zugeführt.

2. 100 g ungeschälter Rundkornreis paddy werden gereinigt, mit 0,2 l Wasser auf eine Temperatur von 70°C erhitzt und bei dieser Temperatur 4 h geweicht. Dabei wird im Reis ein Feuchteanteil von 28% erreicht. Der Reis wird entsprechend Beispiel 1 mit dem zum Weichen genutzten Wasser einer Mikrowellenbehandlung ausgesetzt. Dabei ist das Getreide vollständig von Wasser umgeben. Bei einer Frequenz von 2450 Hz beträgt die Durchlaufzeit durch den Mikrowellentunnel 8 min. Die nach 3 min erzielte Produkttemperatur von 100°C wird durch die Mikrowellenbehandlung 5 min aufrechterhalten. Nach Abtrennen des Wassers vom Reis wird dieser mittels eines nochmaligen Durchlaufs von 8 min durch den Mikrowellentunnel auf eine Feuchte von 15% vorgetrocknet.

3. Entsprechend Beispiel 1 wird Langkornreis paddy auf einen Feuchteanteil von 32% geweicht, jedoch wird der Behälter mit dem vom Wasser vollständig umgebenen Reis in einem Mikrowellenofen mit gleicher Frequenz gegeben und nach 4 min wieder entnommen. Nach dem Abtrennen des Wassers wird der Behälter wiederum 5 min der Mikrowellenbehandlung im Mikrowellenofen zum Vortrocknen des Reises auf 20% Feuchte ausgesetzt. Anschließend wird der Reis der weiteren Bearbeitung zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Parboiled Reis durch hydrothermische Behandlung, dadurch gekennzeichnet, daß der auf eine Feuchte von 25 ... 35% geweichte Paddy Reis in überschüssigem Wasser einer Mikrowellenbehandlung ausgesetzt wird, wobei innerhalb von 1 ... 10 min eine Produkttemperatur von 100°C erreicht und diese Temperatur 1 ... 5 min gehalten wird, anschließend das überschüssige Wasser abgetrennt und die Mikrowellenbehandlung des Paddy Reises bei der gleichen Temperatur bis zum Erreichen einer Feuchte von 15 ... 20% fortgesetzt und danach der Paddy Reis der weiteren Verarbeitung zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der geweichte Paddy Reis auf einer Fördereinrichtung kontinuierlich an ein oder mehreren Mikrowelleneinrichtungen, entsprechend der Leistung der Einrichtung, vorbeigeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mikrowellen mit einer Frequenz von 2370—2450 Hz eingesetzt werden.